

CONDUCTIVE CARBON PASTE

Patent Number: JP4181607
Publication date: 1992-06-29
Inventor(s): SUZUKI KAZUMI; others: 01
Applicant(s):: MITSUI TOATSU CHEM INC
Requested Patent: ☐ JP4181607

Application Number: JP19900306144 19901114

Priority Number(s):

IPC Classification: H01B1/24 ; H01C7/00 ; H05K1/11

EC Classification:

Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To obtain a conductive carbon paste with high reliability suitable for an electric input contact by reducing the maximum particle diameter of carbon powder as small as possible in the conductive carbon paste.
CONSTITUTION:Quantity of carbon powder is 20 to 100 in weight part, in relation to synthetic resin 100 in weight part. The maximum powder diameter of the carbon powder is 20μm or less. For the carbon powder, conductive carbon black is appropriate, and it is mixed with the synthetic resin and solvent. The synthetic resin may be a normal paint such as vinyl resin, etc. For the solvent, xylene or cyclohexanone, etc., is used. The resin is applied, heated and cured. A hardened film of this construction has excellent adhesion to printed board and high input reliability.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑫ 公開特許公報(A)

平4-181607

⑬ Int. Cl.⁵

H 01 B 1/24
H 01 C 7/00
H 05 K 1/11

識別記号

A
J
B

庁内整理番号

7244-5G
9058-5E
6736-4E

⑭ 公開 平成4年(1992)6月29日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 導電性カーボンペースト

⑯ 特 願 平2-306144

⑰ 出 願 平2(1990)11月14日

⑱ 発 明 者 鈴木 和 己 千葉県茂原市東郷1701-8

⑲ 発 明 者 福 田 徹 千葉県茂原市町保90-1

⑳ 出 願 人 三井東圧化学株式会社 東京都千代田区霞が関3丁目2番5号

明 細 書

1. 発明の名称

導電性カーボンペースト

2. 特許請求の範囲

(1). 炭素粉末及び合成樹脂を主成分とする導電性カーボンペーストにおいて、炭素粉末の量が合成樹脂 100重量部に対して、20~100重量部であり、かつ炭素粉末の最大粒径が 20 μm 以下であることを特徴とする導電性カーボンペースト。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、プリント回路基板、特にフレキシブルプリント回路基板の電気入力用接点に使用される導電性カーボンペーストに関するものである。

(従来技術とその問題点)

導電性カーボンペーストは、その組成物中に炭素粉末を含有させることで導電性を発揮する。

これらの組成物には、導電性を高めるためや導電性の経時的な変化を抑えるために、カーボン粉末

とグラファイト粉末を混合したり、また、それらの粒径の異なるものを混合して用いることが一般的である。この導電性カーボンペーストには、平均粒径として数 μm であるが、最大粒径では数十 μm の炭素粉末を含有している。

ところで、この導電性カーボンペーストを用いて、ポリエステルフィルム等の基材にスクリーン印刷等の方法により所望のパターンを印刷し、熱風乾燥機等で硬化させ、電気入力用シートとする。このシートは、絶縁性のスペーサーを介して上下2枚重ね合わせ、電気入力用接点として用いられる。

この場合、導電性カーボンペーストからなる硬化膜表面の凹凸が大きいために、電気入力部の薄膜化は困難であり、また、極端には入力操作をしなくても入力状態を呈し、入力の信頼性が極めて劣るという問題点を有している。

(問題点を解決するための手段)

本発明者らは、このような問題点を解決するために、導電性カーボンペースト中の炭素粉末の最

大粒径をできるだけ小さくするという事実が有効であることを見出し、本発明に至った。

すなわち、本発明は、炭素粉末及び合成樹脂を主成分とする導電性カーボンペーストにおいて、炭素粉末の量が合成樹脂100重量部に対して、20～100重量部であり、かつ炭素粉末の最大粒径が $20\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする導電性カーボンペーストである。

本発明における炭素粉末の種類としては、導電性カーボンブラックが好ましい。

導電性カーボンブラックとしては、例えば、デニカブラック（電気化学工業製、商品名）、ケッチェンブラックEC（ライオン製、商品名）、バルカンXC-72（キャボット製、商品名）、HS-500（旭カーボン製、商品名）、#3750（三菱化成製、商品名）等が挙げられる。

これらのカーボンブラックは、それ自体、凝集しており、銘柄によっては粒径の大きいもので数 μm あり、また、凝集力の度合いにも強弱がある。

ところで、導電性カーボンペーストは、主成分

重量部に対して、20～100重量部であり、好ましくは、30～70重量部である。

炭素粉末の量が20重量部未満の場合には、導電性が極めて不安定になり、100重量部を超える場合には、プリント回路基板への密着性が劣り、いずれも実用に耐えない。

本発明における合成樹脂としては、通常の塗料用樹脂ならば全て使用することができる。

例えば、ウレタン系樹脂、ビニール系樹脂、エポキシ系樹脂、フェノール系樹脂、メラミン系樹脂、アルキッド系樹脂、エポキシアクリレート系樹脂、ポリエステルアクリレート系樹脂等である。

これらの樹脂は、加熱乾燥、加熱硬化、紫外線硬化、電子線硬化等の方法により硬化させる。

本発明のカーボンペーストには、流動性を付与するために、溶剤を添加することが一般的である。その溶剤としては、例えば、キシレン、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノン、ジイソブチルケトン、イソホロン、エチルセロソルブ、ブチルセロソルブ、メチルカルビトール、エチルカル

である炭素粉末と合成樹脂、及び溶剤をミキサー等で混合し、更に、混練機を用いて製造する。

混練機としては、攪拌機、ロール、ニーダー等を使用することができるが、炭素粉末を均一に分散させ、しかも短時間で微細化するためには、ロールが最も適している。

本発明における炭素粉末の粒径は、あくまで、カーボンペーストの状態になったときに、最大粒径として、 $20\mu\text{m}$ 以下であればよい。

この最大粒径が $20\mu\text{m}$ を超える場合、本発明の目的である入力信頼性を改良することができない。

前記導電性カーボンブラックの中で凝集力が非常に強いものは、本発明において使用できるが、ロールによる混練回数が多くなり、必ずしも実用的ではない。

また、グラファイト粉末は、通常入手できるものでは、前記導電性カーボンブラックと比べて、カーボンペースト状での最大粒径、及び凝集力が大きく、好ましくない。

本発明における炭素粉末の量は、合成樹脂100

ビトール、カルビトールアセテート、ブチルセロソルブアセテート等が挙げられる。

これらの溶剤は、合成樹脂の溶解性、プリント回路基板への転写方法、作業環境条件、硬化条件等により適宜選択し、1種又は2種以上混合して用いられる。

また、溶剤の添加量は、特に限定されず、上記の各条件を考慮して、適宜決められる。

更に、導電性カーボンペーストの特性を損なわない範囲において、種々の添加剤を加えることは差し支えない。

ここにいう添加剤とは、微粒子シリカ、ベントナイト等、最大粒径 $10\mu\text{m}$ 以下の無機物、及びこれらを有機物で処理したもの、また、消泡剤、分散剤、カップリング剤等である。

〔実施例〕

以下、実施例により本発明を具体的に説明する。

なお、得られたカーボンペースト及びその硬化膜について、次の試験により評価した。

・最大粒径

カーボンペーストを粒度ゲージ（ヨシミツ精機製）の溝の深い所へ乗せ、かきとり刃をその所の長手方向に直角、及び粒度ゲージ面に垂直になるように押しあてる。かきとり刃を目盛0の方向へ均等な速さで引き動かし、線が出たところの目盛を読み、これを最大粒径とした。

・平均粒径

カーボンペーストをブチルセロソルブアセテートで希釈し、超音波分散機に5分間かけ、粒径分布測定機（堀場製作所製）で測定した。

・表面粗さ

ポリエステルフィルムの面にカーボンペーストによるパターン（長方形、50mm×70mm）をスクリーン印刷し、熱風乾燥機（100℃、30分間）にて硬化させた。得られた硬化膜について、表面粗さ計（小坂研究所製）で中心線粗さを測定した。

・密着性

上記と同様の硬化膜を用い、JIS-K5400 に準じて試験した。

1枚目のガラス板を上側に、及び2枚目のガラス板を下側にして、それらの間に絶縁用スペーサーとしてポリエステルフィルム（厚さ25μm、長四角状ガセット）を挟んで重ね合わせた。

上下2個の端子間に100Vの電圧をかけ、電気絶縁性を測定した。

このとき、硬化膜を通して短絡なし（○）又は、短絡あり（×）で、入力信頼性の目安とした。

実施例1～3及び比較例1、2

第1表に示す割合で、ウレタン系樹脂ハイブレン（三井東圧化学製、商品名）とデンカブラック（電気化学工業製、商品名）を混合し、更に、ブチルセロソルブアセテートを加え、3本ロールで5回混練し、カーボンペーストを得た。ブチルセロソルブアセテートの量は、カーボンペーストの粘度が400～600 poise になるように加えた。このことは、以下の実施例及び比較例において、全て同様である。

得られたカーボンペースト及びその硬化膜を前記試験により評価し、その結果を第1表に示した。

この硬化膜にカッターナイフで直交するように切り目（1mm間隔、縦横各11本）を入れ、100個の枠目を作った。その上にセロテープを充分に圧着した後、急激に引き剥がし、100個の枠目のうちポリエステルフィルム面に残った枠目の個数を分数で表わし、密着性とした。

・表面抵抗

ポリエステルフィルムの面にカーボンペーストによる5本線（幅2mm、長さ80mm）をスクリーン印刷し、熱風乾燥機（100℃、30分間）にて硬化させた。各5本線について電気抵抗値と膜厚を測定し、その平均値を求め、膜厚10μmでの電気抵抗値を表面抵抗（ohm/sq）とした。

・入力信頼性

2枚のガラス板面に、予め、端子として銀ペーストを印刷・硬化させておく。次に、これらのガラス板面にカーボンペーストによるパターン（長方形、50mm×70mm）をスクリーン印刷し、熱風乾燥機（100℃、30分間）にて硬化させた。更に、硬化膜面が向かい合うように、

実施例4

実施例1と同様の操作で、ただし、デンカブラック30部をケッチェンブラックEC（ライオン製、商品名）45部に代えて、カーボンペーストを得た。

得られたカーボンペースト及びその硬化膜を前記試験により評価し、その結果を第1表に示した。

実施例5、6

実施例4において、ロール混練回数だけを変えて、カーボンペーストを得た。

得られたカーボンペースト及びその硬化膜を前記試験により評価し、その結果を第1表に示した。

比較例3

実施例4において、ケッチェンブラックECの1/3量（15部）をCPB-5000（グラファイト粉末、日本黒鉛製、商品名）15部に代えて、カーボンペーストを得た。

得られたカーボンペースト及びその硬化膜を前記試験により評価し、その結果を第1表に示した。

比較例4

比較例3において、ロール混練回数だけを変えて、カーボンペーストを得た。

得られたカーボンペースト及びその硬化膜を前記試験により評価し、その結果を第1表に示した。

第1表	実施例	比較例				比較例	比較例			
		1	2	3	4		1	2	3	4
合成樹脂 種類	合成樹脂	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	炭素粉末	100	100	100	100	100	100	100	100	100
炭素粉末 成分	・デンカブラック ・ケッチェンブラック ・EC ・OPB-5000	30	50	70	45	45	10	120	30	30
	ロール混練回数	5	5	5	5	5	5	5	5	9
最大粒径 (μm)	最大粒径 (μm)	12.4	7.8	9.6	18.7	16.4	10.3	16.0	42.6	40.7
	平均粒径 (μm)	1.1	1.2	1.4	4.8	4.1	1.1	1.7	7.5	7.2
表面粗さ (μm)	表面粗さ (μm)	0.3	0.3	0.2	1.6	1.4	0.3	0.4	4.4	4.4
	密着性	100/100	100/100	94/100	100/100	100/100	100/100	0/100	100/100	100/100
表面抵抗 ($\Omega\text{m}/\text{sq}$)	表面抵抗 ($\Omega\text{m}/\text{sq}$)	7500	360	150	120	110	5 $\times 10^4$	1100	180	180
	入力信頼性	○	○	○	○	○	○	○	×	×

(発明の効果)

本発明の導電性カーボンペーストによる硬化膜は、従来技術では達成されなかった優れたプリント回路基板への密着性、かつ、良好な入力信頼性を有している。

すなわち、カーボンペースト中の炭素粉末の量が本発明の範囲外である比較例1、2において、入力信頼性は良好であったが、比較例1では表面抵抗が高く、比較例2では密着性が不良であった。更に、カーボンペースト中の炭素粉末の最大粒径が本発明の範囲外である比較例3、4では、表面抵抗と密着性は良好であるが、入力信頼性が不良であった。

これに対して、カーボンペースト中の炭素粉末の量及び最大粒径が本発明の範囲内である実施例1～6は、これらの性能が全て優れているのが明らかであり、本発明の意義は大きい。

特許出願人(312)

三井東圧化学株式会社